Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Estado do Meio Ambiente
Unidade de Energia e Meio Ambiente
Coordenadoria de Educação Ambiental

A vida moderna é possível pelo milagre da energia que move fábricas, conserva os produtos, produz conforto e aciona equipamentos que substituem o trabalho humano. No entanto, a geração, transformação, transmissão, distribuição e o uso final da energia dependem de uma infra-estrutura cara e causam importantes impactos ambientais.

A Carta Magna, em seu artigo 225, incumbe o Poder Público e os cidadãos de preservarem o meio ambiente para as futuras gerações, assumindo assim um caráter de desenvolvimento sustentado

Por isso, a **Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo** conta com o apoio das instituições de ensino, através de seus administradores, funcionários e professores, para melhor utilizar os recursos colocados à sua disposição.

Seguindo as orientações aqui contidas, sua escola estará ajudando na preservação ambiental, contribuindo com a conscientização da sociedade e usando uma importante ferramenta de gerenciamento, que possibilitará a redução dos gastos com água, energia elétrica e gás, permitindo ainda uma melhor organização dos resíduos, sem perda do conforto, segurança e bem estar.

UTILIZAÇÃO RACIONAL DOS RECURSOS

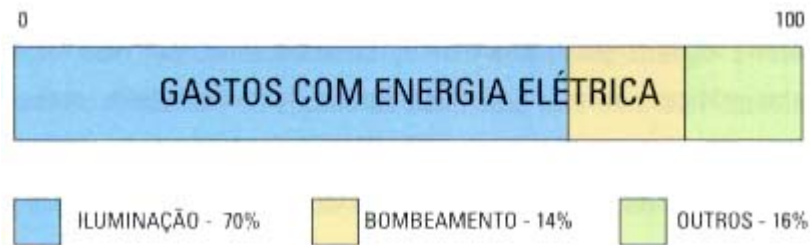
A instalação de um Programa de Utilização Racional dos Recursos, consiste em uma série de ações e medidas de caráter técnico, gerencial e comportamental, que visam a melhora da qualidade de vida e dos serviços oferecidos à comunidade, maximização dos benefícios para a instituição, manutenção da segurança dos alunos, professores e funcionários e conseqüente proteção ao meio ambiente.

Os primeiros passos para sua implantação consistem em conhecer as características da escola, entender a cobrança das faturas e levantar e acompanhar o desempenho de instalações e equipamentos. Deste modo, ficarão visíveis as medidas administrativas a serem tomadas e os principais pontos a serem abordados nesta fase do Programa, que visa a adequação de padrões, a eliminação dos desperdícios e o início de uma campanha de participação, mobilização e conscientização dirigida à administradores escolares, funcionários e professores.

Alguns desperdícios, como vazamentos de água, são facilmente identificados em uma simples inspeção, mas outros ligados à utilização de gás e energia elétrica, já não são tão visíveis e só conseguem ser percebidos quando passa-se a conhecer a unidade de ensino e acompanhar mais de perto detalhes de seu funcionamento.

Para tanto, apresentamos no final deste folheto um modelo de Cadastro que poderá ser utilizado como uma poderosa ferramenta de gerenciamento pelos administradores escolares.

CONHECENDO A ESCOLA

O principal recurso utilizado por uma unidade padrão de ensino é a energia elétrica. Considerando-se que não existam maquinários pesados e grandes sistemas de condicionamento ambiental, têm-se os seguintes usos finais e participações na fatura mensal deste insumo:

Os sistemas de iluminação, que respondem pela maior parte dos gastos com eletricidade, requerem uma atenção especial para a adequação dos padrões de iluminamento, em função das tarefas visuais desenvolvidas dentro e fora das salas de aula (iluminação externa, pátios, quadras esportivas, etc.). Condições de utilização não adequadas ou sistemas impróprios (mau dimensionados ou inseguros) podem causar gastos desnecessários, prejudicar tarefas visuais e comprometer a aprendizagem e a produtividade dos alunos, professores e funcionários.

CONTROLANDO OS RECURSOS

A adoção de medidas administrativas que permitam um funcionamento adequado de uma unidade escolar é baseada em um detalhado conhecimento das instalações, no entendimento da cobrança das faturas, na análise e acompanhamento dos consumos e na realização de um cadastro de equipamentos e recursos.

Muitas instituições permitem que suas quadras esportivas (incluindo os sistemas de iluminação e uso dos vestiários) sejam alugadas e que cozinhas/lanchonetes e serviços de limpeza sejam terceirizados. Estas práticas podem, se não for feito um rigoroso controle, acabar dificultando o gerenciamento dos gastos com água, energia elétrica e gás acarretando, além de perdas econômicas importantes, altos riscos à segurança de todo o estabelecimento.

Entendendo as Faturas

Uma das partes mais importantes quando se pensa na utilização racional dos recursos em uma unidade escolar, é o entendimento da cobrança das faturas e o respeito a suas particularidades.

Energia Elétrica - A cobrança pela prestação do serviço público de energia elétrica é feita através de uma Nota Fiscal (fatura de energia elétrica) que apresenta a quantia total que deve ser paga, referente a um período específico, discriminando as parcelas cobradas. Dentre estas parcelas destacam-se, o consumo, a demanda e o ICMS.

Os consumidores de energia elétrica são caracterizados em função da tensão (voltagem) de fornecimento, da seguinte forma:

GRUPO A: consumidores de alta tensão (tensão maior ou igual a 2.300 Volts), caracteriza-se pela estruturação tarifária binômia (cobrança de consumo e demanda). Estes consumidores têm um contrato de fornecimento com a concessionária onde estão ajustadas as características técnicas e as condições comerciais do fornecimento de energia elétrica.

GRUPO B: consumidores de baixa tensão (tensão menor que 2.300 Volts), caracteriza-se pela estrutura tarifária monômia (cobrança do consumo). Estes consumidores participam de um contrato de adesão aceito pelo responsável pela unidade.

A grande maioria das unidades escolares está enquadrada como consumidor do grupo B, sendo faturada com a respectiva tarifa desta classe de consumo. Caso sua unidade pertença ao Grupo A, entre em contato com sua Concessionária ou com a Unidade Energia e Meio Ambiente da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo para um maior detalhamento.

Na fatura de energia elétrica aparecem as parcelas referentes ao consumo (kWh) e ao ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços). O valor final da fatura é obtido através da seguinte fórmula:

$$VF = (C \times TC) \times \frac{1}{1-AT}$$

onde:
VF = Valor da Fatura em (R$)
C = Consumo em (kWh)
TC = Tarifa de Consumo (R$/kWh)
AT = Alíquota do Tributo (ICMS)*
Obs.: * no caso das escolas, AT= 0,18 (18%)

Ex.: Qual o valor da fatura de energia elétrica de uma escola que consumiu 3.500 kWh no mês, sendo a tarifa de R$ 0,17909 / kWh?

$$VF = (3.500 \times 0,17909) \times \frac{1}{1-0,18}$$

VF = R$ 764,41

Água - Avalie os dados referentes às faixas de consumo em que sua unidade escolar se enquadra, verificando suas respectivas tarifas, bem como o pagamento da parcela que está relacionada ao volume de esgotos. As concessionárias, normalmente, realizam a cobrança do importe (valor do serviço sem impostos) baseado no tipo de fornecimento, nas faixas de consumo, tarifação na forma de cascata e cobrança da quantidade de esgoto em função do valor apurado na cobrança da água (veja o exemplo a seguir).

VI = (CA x TA) + (VE x TE)

onde:

VI = Valor do Importe (R$)
CA = Consumo de Água (m^3)
TA = Tarifa de Água (cascata)
VE = Volume do Esgoto (= CA)
TE = Tarifa de Esgoto *
Obs.: * neste caso igual a TA

Ex.: Qual o valor do importe da água de uma escola que consumiu $50m^3$ no mês com uma tarifa de:

Até $10m^3$ - R$ 13,25*
11 a $20m^3$ - R$ 2,57/m^3
21 a $30m^3$ - R$ 4,97/m^3
31 a $50m^3$ - R$ 4,97/m^3
acima de $50m^3$ - R$ 5,17/m^3

CA x TA = (13,25 + 25,70 + 49,70 + 99,40)
= R$ 188,05

VI = 188,05 + 188,05 = R$ 376,10
Obs.: * valor mínimo

Gás - O fornecimento de gás para uma unidade escolar, pode ser feito por meio de botijões de GLP ou por sistemas de distribuição canalizado de gás natural. No caso do GLP, este pode ser encontrado, principalmente, em botijões com 13, 45 e 90 kg, ou em centrais de distribuição. O preço final varia em função do distribuidor, mas é importante que se atente para o estado de conservação do botijão, presença do lacre e qualidade do produto e serviços prestados. Estes procedimentos simples são fundamentais para a segurança da unidade.

No caso da utilização de sistemas de distribuição de gás canalizado, o valor cobrado pela prestação dos serviços é realizado através de um termo fixo e um variável relacionado à quantidade consumida, da seguinte forma:

VI = F + (CM x V)

onde:

VI = Valor do Importe (R$)
F = Termo Fixo (R$)*
CM = Consumo Mensal (m^3)
V = Valor Variável (R$ / m^3)*

Obs.: * utilizar os valores referentes a faixa de consumo

Ex.: Qual o valor do importe do gás de uma escola que consumiu 100 m^3 no mês com uma tarifa de:

Classe 3 - 51 a 130m^3 - F = R$ 12,26 - V = R$ 1,223714/m^3?

VI = 12,26 + (100 x 1,223714)

VI = R$ 134,63

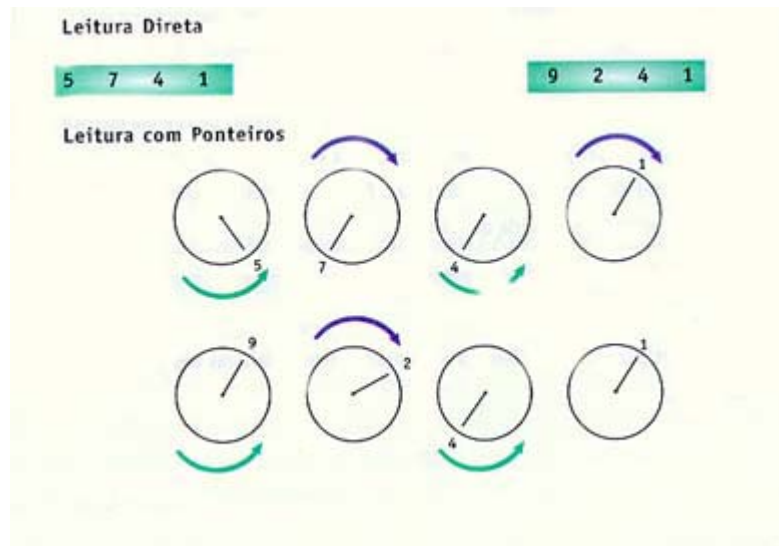
Além de informações sobre a unidade (nome, endereço, código do consumidor, número do medidor, etc.) encontram-se, nas faturas, uma série de informações que são de extrema utilidade para o controle e acompanhamento dos recursos e a contabilização dos custos. Mostra-se a seguir, uma ilustração com os principais dados encontrados:

Ciage
Companhia de
Água
Gás
Eletricidade
Dados da Empresa
Mês de Referência: Março
Nota Fiscal
Conta de Água
Gás e Eletricidade
Vencimento: 10/04/01
Nome / Razão Social: Escola de Ensino UEM/SMA
Endereço: Av. Prof. Frederico Hermann Jr. 345 - Prédio 1 - 6º andar
Código do Consumidor: 111.222.333
Classe / utilização: 05
Energia Elétrica
Condição da leitura: Normal
Leitura Anterior: 5741
Leitura Atual: 9241
Constante: 1
Consumo Médio: 3.200 kWh
Consumo no Mês: 3 500 kWh
Água:
Condição da leitura: Normal
Leitura Anterior: 320
Leitura Atual: 370
Constante: 1
Consumo Médio: 50m³
Consumo no Mês: 50m³
Gás:
Condição da leitura: Normal
Leitura Anterior: 2470
Leitura Atual: 2570
Constante: 1
Consumo Médio: 95m³
Consumo no Mês: 100m³
Consumos Registrados nos Últimos Meses: (apresentação da série histórica)
kWh
m³
m³
Tarifas
Alíquota de ICMS:
Valor do ICMS:
Valor do Serviço:
Total a Pagar
Avisos/ Mensagens Institucionais / Agência de Atendimento
A
B
C
D
E
F
G
H
I

A - Consumo :
Indica o total utilizado de água, energia elétrica e gás no período de faturamento, (normalmente 30 dias);
B - Leitura :
Número extraído mensalmente dos medidores das Concessionárias;
C - Tarifas :
Valores utilizados na cobrança dos serviços;
D - Valor do Serviço :
Indica o valor em reais, relativo ao serviço prestado;
E - ICMS :
Indica a alíquota e o valor em reais relativo à tributação;
F - Total a Pagar :
É o valor total da fatura em reais;
G - Vencimento :
Refere-se à data em que deverá ser paga a fatura. As Concessionárias de energia elétrica devem oferecer pelo menos 6 (seis) datas de vencimento, para escolha do consumidor, com intervalo mínimo de 5 (cinco) dias entre as referidas datas. Portanto, escolha a que melhor lhe atender para evitar a cobrança desnecessária de multas;
H - Histórico do Consumo nos Últimos Meses;
I - Constantes de Faturamento :
Número a ser multiplicado pela diferença encontrada entre as leituras dos medidores, para se obter o consumo.

Análise, Acompanhamento e Cadastro

O conhecimento das características dos equipamentos consumidores e de seu comportamento operacional é de fundamental importância para se evitar o desperdício dos recursos. Para tanto, a primeira providência a ser tomada na realização deste controle, ou para se tirar eventuais dúvidas nas faturas, é entender como é realizada a leitura dos consumos nos medidores.

Encontram-se, normalmente nas instalações, medidores que permitem a leitura direta e medidores com ponteiros. No primeiro caso, basta comparar a leitura atual com a realizada anteriormente, para se obter o consumo no período analisado. Já nos medidores com ponteiros, a leitura é realizada da esquerda para a direita, seguindo-se, quando for o caso, o sentido dos ponteiros de cada relógio, conforme a figura a seguir.

Não se deve esquecer de realizar a multiplicação do resultado pela constante encontrada na fatura. Neste caso, o valor final, que representa o consumo de energia elétrica, pode ser determinado da seguinte forma :

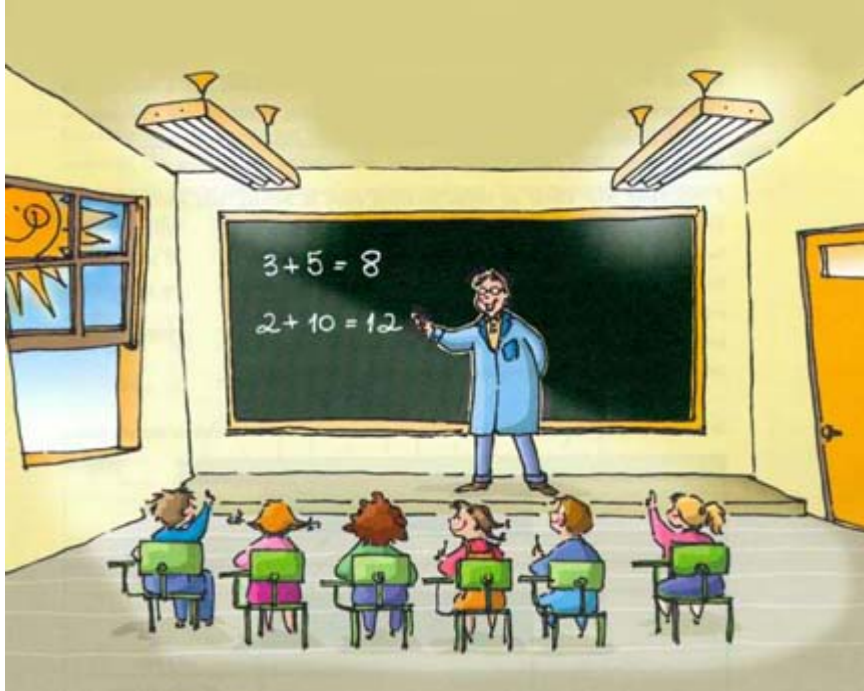
Consumo = (9241 - 5741) x 1 (constante) = 3.500 kWh

No final deste folheto, apresentam-se algumas sugestões de tabelas para a realização do Cadastro de Equipamentos e Recursos. Com base nestes dados, a unidade pode acompanhar o consumo e desenvolver índices que caracterizem as particularidades da instituição.

É importante estar atento ao tempo decorrido entre as leituras, pois eventualmente o período de faturamento, ou seja, a diferença de dias entre leituras, pode variar alterando índices estabelecidos e, consequentemente, sua análise e comparação. Se este procedimento for utilizado para acompanhamento de unidades distintas, é importante que se assegure que estão sendo verificadas unidades educacionais com as mesmas características, ou seja, não se pode comparar uma unidade técnica que utilize maquinário pesado (como tornos, fresas, etc.) com uma unidade padrão de ensino, através dos mesmos índices.

Os índices, que podem ser utilizados na análise dos dados, caracterizam a unidade da seguinte forma:

MÊS / ANO	RECURSOS:	ÍNDICES:
	ENERGIA ELÉTRICA CONSUMO (kWh)	
		kWh / aluno
		kWh / m²
	ÁGUA CONSUMO	
		m³ / aluno m³ / m² contrído

3+5 = 8
2+10 = 12

MELHORANDO OS SISTEMAS

Partindo do levantamento realizado no Cadastro de Equipamentos e Recursos e dos índices determinados anteriormente, a próxima fase consistirá na eliminação dos desperdícios, adequação e melhora dos sistemas consumidores.

Sistemas de Iluminação

Como os sistemas de iluminação, interno e externo, são responsáveis pela maior parte do consumo de energia elétrica nas escolas, estes devem ser os primeiros a merecer cuidados, mas:

Atenção: Reduzir o consumo não significa necessariamente reduzir a iluminação, pois é necessário se ter sempre em mente que o objetivo final é proporcionar condições adequadas de conforto e bem estar aos usuários.

Portanto, planeje as ações segundo critérios técnicos, econômicos e ambientais, baseadas no atendimento de suas necessidades, obtendo assim conforto visual com economia no consumo de energia elétrica. Para tanto, observe os seguintes conceitos:

- Luz é uma radiação capaz de estimular e excitar os olhos;
- Nem todas radiações são visíveis (ex. : raios X, infravermelho, etc.);
- Luz branca é na realidade uma combinação da radiação de diversas cores;
- Fluxo luminoso é a quantidade de luz emitida por uma fonte luminosa (medido em lúmens);
- Iluminância define o fluxo recebido por uma superfície (medida em lux).

Iluminar bem não significa iluminar demais, pois a iluminância deve ser adequada ao local, à tarefa realizada (incluindo grau de precisão) e à idade das pessoas. A realização de um projeto deve ter como base as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, que prevêem a iluminância mínima necessária para as diversas tarefas realizadas numa escola.

A iluminância existente em cada local do ambiente é medida por um aparelho chamado luxímetro. As medições devem ser feitas em vários pontos e sem interferências externas para que o sistema seja capaz de atender às necessidades, determinadas pela atividade desenvolvida, em todas as ocasiões.

Os números obtidos, após a avaliação da situação de cada local, devem ser comparados aos valores determinados nas normas, para que se possa adequar os sistemas de iluminação. Para se ter uma idéia dos valores adequados, mostra-se a seguir alguns índices médios de referência :

Local	**Lux**
Quadro negro	
Salas de aula (Índice geral)	500 - 750
Corredores de circulação	300 - 500
Salas de trabalhos manuais	100 - 150
Laboratórios	300 - 500
- Geral	200 - 300
- Local	500 - 750
Anfiteatros/auditórios	200 - 300
- Platéias	500 - 750
- Tribunas	200 - 300
Quadras esportivas	

Atenção: Estes índices são de referência e servem para a finalidade institucional deste folheto. Consulte sempre a ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Se houver excesso de iluminação, pode-se optar pela simples desativação de lâmpadas e ou luminárias, tomando-se os seguintes cuidados :

- Alguns sistemas de iluminação são compostos por luminárias com duas lâmpadas fluorescentes utilizando um único reator. Neste caso, para reduzir a iluminância, será necessário desativar, alem do reator, ambas as lâmpadas;
- Em sistemas compostos por luminárias com quatro lâmpadas, normalmente, duas delas e um reator podem ser removidos;

Caso haja insuficiência na iluminação, verifique, antes de modificar o sistema, os seguintes parâmetros :

- Estão sendo feitos regularmente a limpeza e a manutenção dos sistemas ?;
- As lâmpadas utilizadas são de baixa eficiência ou estão no fim de sua vida útil ?;
- É possível utilizar melhor a luz natural ?. Antes de se utilizar esta medida simples, mas de muita eficácia, considere :

- Sua utilização prejudicará o conforto desejado ao ambiente ?;
- O desenvolvimento de atividades noturnas será prejudicado ?;
- É possível, agrupar tarefas que precisam de melhor iluminação junto às janelas ?;
- As áreas envidraçadas são mantidas constantemente limpas ?;
- Será necessária a instalação de venezianas ou cortinas, para controlar a entrada de luz natural, evitando a incidência de luz solar direta ?;
- É possível a utilização de filtros de radiação nos vidros que permitam a entrada da luz, mas impeçam a entrada de radiações que aqueçam o ambiente ?.

- Os ambientes utilizam cores claras (inclusive azulejos) que permitem uma melhor reflexão da luz e por conseguinte uma melhor iluminação sobre o plano de trabalho ?;
- As paredes, tetos e pisos são mantidos constantemente limpos e pintados ?;
- O mobiliário possui cores claras e não apresenta superfícies brilhantes que prejudiquem a atividade visual, com reflexos indesejáveis ?;
- É possível rebaixar as luminárias sem que ocorra ofuscamento ?;
- A utilização de luminárias abertas (sem protetor acrílico/ difusor) atende às necessidades ?.

Certifique-se de que as lâmpadas estão bem fixadas e que não ocorrerá ofuscamento

A adoção destas medidas pode proporcionar melhores condições ao ambiente, reduzindo o gasto com energia elétrica, sem prejuízo do conforto visual e com pouco investimento.

Caso haja necessidade de se aumentar a quantidade de iluminação com a modificação dos sistemas, analise os seguintes pontos :

- É possível melhorar o rendimento do atual sistema de iluminação com a utilização de lâmpadas mais eficientes ou com a utilização de superfícies refletoras nas luminárias ?;
- É possível adquirir sistemas de iluminação baseados na qualidade dos equipamentos e não somente no menor preço ?;
- É possível a padronização dos equipamentos dos sistemas de iluminação, facilitando assim os processos de compra e manutenção?;
- Utilize reatores eletrônicos (cuidado com equipamentos similares) para melhorar o rendimento do sistema e diminuir o consumo de energia elétrica;
- Realize sempre um projeto luminotécnico antes de modificar seu sistema.

Sistemas de Bombeamento

Os procedimentos mais adequados para a utilização eficiente da energia elétrica nos sistemas de bombeamento, podem ser feitos com uma correta seleção do conjunto motor/bomba, dimensionamento adequado dos equipamentos às necessidades da unidade e o desenvolvimento de bons programas de operação e manutenção.

A utilização de motores de alto rendimento e a instalação de inversores de freqüência, podem, baseados em um detalhado estudo técnico-econômico, serem excelentes alternativas para a redução dos gastos com energia elétrica, neste item.

Outros Equipamentos Elétricos

Sistemas de Refrigeração - São equipamentos que funcionam em média 10 horas por dia e que representam um consumo considerável (entre 45 e 120 kWh/ mês se considerarmos equipamentos de uso doméstico), principalmente, quando mal dimensionados para as necessidades da escola, com manutenção inadequada e uso ineficiente.

O consumo do sistema é proporcional à capacidade de armazenagem, portanto uma instalação dimensionada acima das necessidades da unidade escolar estará ocasionando gastos que podem chegar a ser o triplo do necessário. Os cuidados com a manutenção das borrachas de vedação e a limpeza periódica do condensador (trocador de calor normalmente na cor preta, encontrado na parte traseira dos equipamentos) são cuidados simples, porém fundamentais, quando se pensa na utilização eficiente da energia elétrica em sistemas de refrigeração.

Bebedouros - Estes equipamentos, em boas condições, gastam entre 1,5 e 3,0 kWh/mês, mas dependendo do uso e do número de unidades disponíveis na escola, sua participação pode ser muito representativa. É recomendável seu desligamento no período noturno e nos finais de semana.

A limpeza periódica do condensador deve ser feita para melhorar o desempenho deste equipamento, como no caso dos sistemas de refrigeração

Copiadoras, Micro-computadores e Outros equipamentos de pequeno porte - Estes equipamentos ligados sem necessidade, por um período de tempo considerável, período noturno ou em fins de semana, podem apresentar um gasto considerável de energia elétrica. Procure sempre estabelecer normas e padrões de funcionamento que permitam a utilização eficiente da energia elétrica, como por exemplo:

- Em copiadoras - Juntar um número razoável de originais a serem copiados de uma só vez e, após o uso, desligá-la;
- Em micro-computadores - Instalar sistemas do tipo "Economizadores de Energia" que reduzem o consumo quando este equipamento não é acionado por um período de tempo pré-determinado

Condicionamento Ambiental - Normalmente, os estabelecimentos de ensino realizam o condicionamento ambiental, através de aparelhos de ar condicionado conhecidos como "Aparelhos de Janela". Pelo fato destes equipamentos terem uma potência considerável e do uso ser intenso, a preocupação com o uso racional dos recursos deve começar na hora da aquisição.

Adquira equipamentos que tenham o Selo de Eficiência Energética e que sejam compatíveis com suas necessidades, ou seja, bem dimensionado. Preocupe-se em instalá-lo adequadamente, de definir uma rotina de manutenção eficiente e de não utilizar refrigerantes que contenham CFC (clorofluorcarbono), pois estes atacam a camada de ozônio da Terra.

Sistemas de Água e Gás

A instalação de um adequado sistema de distribuição de água e gás, tem início com a realização de projetos que contemplem o menor número possível de singularidades (curvas, cotovelos, válvulas, etc.), menor percurso, dimensionamento e instalação segundo normas e padrões utilizados pelas concessionárias e a utilização de materiais que sigam especificações técnicas inerentes à situação.

A utilização de equipamentos eficientes que necessitem de um menor volume de recursos, para seu adequado funcionamento, são primordiais para que se possa atingir o uso racional. No caso de equipamentos hidráulicos utilize, sempre que possível, vasos sanitários com caixas acopladas ou os que funcionem por turbilhonamento (necessitam de um menor volume de água), torneiras com fechamento automático, esguichos tipo revólver, etc. No caso de equipamentos que utilizem gás, procure sempre os que proporcionem uma queima eficiente e que não necessitem de chama piloto.

Verificando os Sistemas

Energia Elétrica

É imprescindível que sua unidade de ensino possua uma instalação elétrica bem projetada e instalada de acordo com a Norma Brasileira de Instalações Elétricas, garantindo assim, a seus ocupantes, um elevado grau de segurança, conforto e confiabilidade.

Mostra-se a seguir as principais recomendações para uma instalação elétrica em unidades de ensino :

- Qualquer reparo nas instalações elétricas, deve ser feito com a chave geral desligada;
- Ao realizar emendas nos fios, certifique-se de que estejam bem feitas, a fim de evitar que se aqueçam ou que se soltem. Nunca utilize fitas durex, esparadrapos e outros materiais não indicados;
- Aquecimentos constantes, alem dos limites previstos em projeto, fazem com que, depois de um certo tempo, os condutores percam parte de sua capacidade de isolamento;
- Os circuitos de distribuição devem ter o menor tamanho possível, para que se possa minimizar as perdas elétricas;
- O número de fios e cabos por conduite deve ser adequado para que a instalação funcione sempre em perfeitas condições;
- Não realize emendas com fios de seções/bitolas diferentes;
- Utilize sempre equipamentos de boa qualidade, pois assim se evita desperdícios de energia e envelhecimento precoce das instalações, que podem dar origem a fugas de corrente, choques, curtos-circuitos e baixa eficiência dos equipamentos;

Atenção:	Alguns materiais elétricos encontrados no mercado não são feitos de
cobre ou latão e quando utilizados numa instalação elétrica, provocam sérios problemas como faíscas, superaquecimento e curtos-circuitos. Ao comprar material para sua instalação leve um imã na hora da compra. Se este aderir ao produto, certamente ele não é de boa qualidade.	

- O projeto elétrico deve prever uma série de circuitos para atender os pontos de consumo, sempre bem dimensionados e protegidos;
- Não se esqueça de incluir no projeto elétrico ampliações, instalação de novos equipamentos e mudanças na estrutura. Desta forma serão evitados, futuramente, gastos desnecessários e que em muitos casos tornam-se expressivos.

Ao verificar a existência de Aquecimento na Fiação ou quando for instalar algum equipamento novo, de potência relativamente alta, verifique o dimensionamento dos cabos/fios e das proteções.

Lembre - se que:	A grande maioria dos incêndios ocorridos em edificações são
causados por curtos-circuitos nas instalações elétricas.	

Outro problema freqüente em instalações elétricas chama-se **Desequilíbrio entre Fases**. Isto ocorre devido a erros de projeto ou de instalação e pode causar aquecimento dos cabos, acionamento dos dispositivos de segurança e mau funcionamento dos equipamentos. Quando estes fatos ocorrerem, procure sempre o auxílio de um eletricista habilitado por uma instituição idônea.

Além dos problemas citados anteriormente, podem ocorrer **Fugas de Corrente** na instalação elétrica, que provocam choques e aumento no consumo de energia. Estas são provocadas por emendas mal feitas, fios desencapados, isolação envelhecida ou ainda por equipamentos com defeito.

Para identificar a ocorrência de fugas de corrente proceda da seguinte forma :

Na instalação

1. Desligue a iluminação e todos os equipamentos das tomadas;
2. Verifique se o medidor continua registrando consumo. Em caso afirmativo, existe fuga de corrente;
3. Constatada a fuga de corrente, é necessário agora identificar sua origem. Para tanto proceda da seguinte forma :

- a) Desligue a chave geral do quadro elétrico. Se o disco parar de girar, o problema está na parte interna da instalação. Para resolvê-lo, procure o auxílio de um eletricista habilitado;
- b) Se o disco do medidor continuar girando com a chave geral desligada, o problema poderá estar no próprio medidor ou na instalação que vai da chave à rede de distribuição. Neste caso, procure, primeiro, sua Concessionária de Energia Elétrica.

Nos equipamentos

1. Desligue a iluminação e todos os equipamentos das tomadas;
2. Ligue um equipamento por vez na tomada, exceto os de regime de funcionamento automático, como geladeiras, bebedouros, vídeo games, alguns televisores, microondas, etc., pois podem consumir energia durante o teste;
3. Se o disco do medidor começar a girar, com o interruptor do equipamento desligado, está comprovado que o equipamento está com defeito;
4. Neste caso, chame a assistência técnica do mesmo para corrigir o problema.

Os **Dispositivos de Proteção** têm a finalidade de proteger a instalação e principalmente a vida das pessoas. Portanto, toda vez que esses dispositivos atuarem, ou seja, quando um fusível fundir, um disjuntor desarmar ou um **DR*** for acionado, desligue a chave geral e procure verificar o que ocorreu. Quando o problema for sanado, substitua o fusível (por outro da mesma amperagem) ou rearme o equipamento.

***DR** - Dispositivo diferencial Residual - Dispositivo automático que desliga ao detectar corentes elétricas de pequena intensidade, que um disjuntor comum não consegue, mas que podem ser fatais ao percorrerem o corpo humano. É obrigatório em todas as instalações que atendam áreas úmidas (banheiros, cozinhas, etc.).

Nunca substitua fusíveis por moedas, arames ou quaisquer outros objetos, pois esse procedimento coloca em risco toda a instalação elétrica da escola e principalmente a vida das pessoas. É aconselhável que nas instalações mais antigas, sejam realizadas verificações no dimensionamento dos circuitos de distribuição (para certificar-se de sua compatibilidade com as atuais cargas) e nos sistemas de proteção.

Atenção:	Fio neutro não deve ser utilizado como terra e não deve ser dotado
de dispositivo de segurança.	

A concessionária que fornece energia elétrica ao seu estabelecimento de ensino é responsável pelo sistema somente até o ponto de entrega, que se situa, na maioria das vezes, no limite da via pública com o imóvel em que se localiza a unidade consumidora. A partir desse ponto, toda a instalação é de responsabilidade da escola.

Para saber como está sua instalação elétrica, responda o teste a seguir, avaliando-o da seguinte forma :

AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Se o teste apresentar:

Todos

Parbéns sua instalação está adequada.

Algum

Planeje a adequação de sua instalação.

Comece imediatamente um projeto de reforma de suas instalações.

	SIM	ÀS VEZES / ALGUNS	NÃO
O quadro de força está em boas condições (possui conecções bem feitas, barra de neutro e terra, etc.)			
A instalação não possui quadros de força feitos com madeira.			
O quadro de força é bem ventilado, está desimpedido e instalado longe de botijões de gás			
É realizada manutenção periódica no quadro de força (reaperto dos terminais, limpeza, etc.)			
A instalação elétrica tem menos de 10 anos de uso			
Todas as tomadas da unidade possuem fio terra			
Todas as salas possuem interruptores			
Não se utiliza dispositivos tipo "Benjamins ou Ts" nas tomadas			
A manutenção da instalação é periódica e realizada por eletricista habilitado por instituição idônea			
Utiliza-se DRs nos circuitos que atendem a banheiros, cozinhas e outras áreas úmidas			
Os aparelhos de ar condicionado possuem circuito independente			
Só se utiliza material elétrico de primeira qualidade nas instalações			
A instalação possui circuitos separados para iluminação e tomadas			
Não ocorrem freqüentemente queima de fusíveis ou desarme de disjuntores/DRs			
Não se utilizam extensões			
As tomadas são protegidas e os quadros de força estão longe do alcance de crianças			
A menor bitola utilizada nos circuitos de iluminação é 1,5 mm2 e em tomadas 2,5 mm2			
Não é necessário desligar nenhum equipamento para que seja possível ligar outro			

Água e Gás

Os sistemas de distribuição destes recursos podem ser avaliados através de conceitos semelhantes aos descritos anteriormente, no que diz respeito ao dimensionamento, segurança e vazamentos.

Manchas de umidade em paredes, tetos e pisos são sinais evidentes de vazamentos. Utilize sempre, na hora do reparo e em futuras instalações, materiais de boa qualidade e mão de obra especializada.

Utilize dispositivos que detectem vazamentos de gás e realize testes, com empresas especializadas, antes da entrada em funcionamento da instalação. Ao identificar vazamentos de gás lembre-se :

- Apague imediatamente qualquer chama que estiver acesa;
- Não ligue ou desligue nenhum aparelho elétrico, inclusive interruptores de luz;
- Feche imediatamente o registro de segurança, interrompendo o fluxo de gás;
- Abra bem portas e janelas para permitir uma boa ventilação e a dissipação do gás;
- Entre em contato imediatamente com a companhia distribuidora de gás.

Atenção:	O GLP é mais pesado que o ar e tende a ficar acumulado próximo ao chão.

UTILIZANDO OS SISTEMAS

Tão importante quanto se ter um sistema adequado, é saber utilizá-lo da mesma forma. Para tanto, siga as seguintes orientações :

Energia Elétrica

Iluminação:

- Desligue, quando possível, a iluminação que seja estritamente decorativa;
- Instale iluminação de segurança, nos locais adequados;
- Na iluminação externa, utilize relés fotoelétricos para acionamento automático do sistema;
- Instale interruptores em todas as salas, laboratórios, etc. que permitam um melhor controle da iluminação. Estes dispositivos devem estar instalados em locais de fácil acesso aos usuário
- Ao sair de um ambiente, desligue o sistema de iluminação;
- Utilize ao máximo a iluminação natural;
- Não utilize disjuntores como interruptores;
- Acionamentos constantes prejudicam a vida útil de sistemas de iluminação, portanto, estude a utilização adequada de sensores de presença;
- Limpe periodicamente lustres, luminárias, difusores e arandelas. Isto é fundamental para o uso eficiente dos sistemas de iluminação;
- Vidros com filtro refrescam o ambiente, mas aumentam a necessidade de luz artificial;
- Cores claras refletem melhor a luz e diminuem a necessidade de iluminação artificial;
- Para obter mais conforto e economia, utilize a iluminação adequada para cada tipo de ambiente, atividade e idade das pessoas.

Condicionamento Ambiental

- Aparelhos de janela permitem, direta ou indiretamente, variar a temperatura no ambiente. Procure utilizar temperaturas que lhe proporcionem conforto e não a sensação de frio;
- Não obstrua o aparelho com cortinas ou outros objetos, dificultando a circulação de ar;
- Desligue o aparelho sempre que o ambiente estiver desocupado;
- Procure proteger o aparelho da incidência direta do sol;
- Mantenha limpos os filtros do aparelho, para não prejudicar a circulação do ar e substitua-os quando necessário;
- Mantenha sempre as portas e janelas fechadas, de forma a impedir a entrada de ar externo com temperatura mais elevada no ambiente;
- Utilize circuitos elétricos independentes para equipamentos com esta finalidade;
- Sempre que possível, instale o aparelho de frente para a maior dimensão do ambiente, facilitando as condições de refrigeração;
- Evite instalar o aparelho com a face externa voltada para locais fechados como garagens, forros, etc. Isso é importante para garantir a qualidade do ar que circula no ambiente e sua eficiência energética.

Sistema de Refrigeração

- Abra a porta da geladeira somente quando for necessário. Coloque e retire alimentos e bebidas de uma só vez;
- Ao comprar a geladeira ou freezer, procure o selo que garanta sua eficiência energética. (PROCEL/INMETRO);
- Regule a temperatura interna da geladeira de acordo com a estação do ano. No inverno, ela não precisa ser muito baixa;
- Descongele regularmente. Camadas grossas de gelo são sinais de desperdício;
- Mantenha a serpentina, localizada normalmente, na parte traseira da geladeira e do freezer, sempre livre (não a utilize para secagem de panos, roupas, etc.) e limpa;
- Instale os equipamentos em locais bem ventilados, desencostados de paredes ou móveis e distantes de fontes de calor como raios solares, fogões ou fornos elétricos;
- Evite cobrir as prateleiras com tábuas, vidros, plásticos ou quaisquer outros materiais, pois eles impedem a circulação do ar frio;
- Adquira equipamentos com tamanho adequado às suas necessidades;
- Verifique periodicamente as borrachas de vedação;
- Não desligue durante a noite, nem nos finais de semana.

Chuveiro Elétrico

- Utilize-o, sempre que possível, fora do horário de ponta do sistema elétrico (normalmente das 17h30 às 20h30);
- Gaste apenas o tempo necessário no chuveiro;
- Utilize, nos dias quentes, a chave do chuveiro na posição "Verão" para economizar até 30% de energia;
- Verifique se o sistema elétrico é adequado ao consumo do equipamento antes de acioná-lo;
- Instale sempre um sistema de aterramento adequado.

Atenção: O reaproveitamento de resistências queimadas acarreta aumento do consumo e põe sua segurança em risco!

Água

- Proceda à limpeza periódica das caixas de água;
- Conserte rapidamente todos os vazamentos;
- Incentive os usuários do vestiário a demorar somente o tempo necessário para sua higiene pessoal. Uma ducha chega a gastar mais de 16 litros de água por minuto, sem contar o gasto com energia elétrica;
- Mantenha a válvula de descarga regulada. Uma válvula desregulada pode gastar até 3 vezes mais água que o necessário;
- Instale quando possível redutores de vazão em torneiras e chuveiros;
- Sempre que possível utilize vasos com caixas acopladas e/ou que possuam sistemas de turbilhonamento;
- Utilize balde ao invés da mangueira para lavar áreas comuns. Com a utilização de mangueira chega-se a gastar até 14 vezes mais água que o necessário;
- Não utilize água sob pressão como vassoura. A utilização de uma mangueira pode gastar, em 15 minutos, cerca de 280 litros de água;
- Ao utilizar mangueira, prefira uma com válvula tipo "revólver" que economiza água;
- Incentive na cozinha/lanchonete a limpeza dos pratos antes de lavar a louça e o fechamento da torneira enquanto se ensaboa, abrindo-a só na hora de enxaguar. Coloque, sempre que possível, aeradores nas torneiras;
- Não deixe torneiras pingando ou vazamentos nos encanamentos. É muito mais barato consertá-los do que pagar a conta no fim do mês;

Tabela Contendo Desperdícios de Água em Torneiras		
CONDIÇÕES	MÉDIA DIÁRIA	MÉDIA MENSAL
Gotejando	46 litros	1,38m^3
Abertura:1mm	2.068 litros	62,04m^3
Abertura:2mm	4.512 litros	135,36m^3
Abertura:6mm	16.400 litros	492,00m^3
Abertura:9mm	25.400 litros	762,00m^3
Abertura:12mm	33.984 litros	1.019,52m^3

- Comunique vazamentos na rua à companhia que faz o abastecimento de água;
- Utilize, sempre que possível, torneiras com fechamento automático;
- Instale, quando possível, equipamentos que impeçam o acionamento das bombas, no horário de ponta dos sistemas de abastecimento de água (11h00 às 14h00) e elétrico (17h30 às 20h30).

Gás

- Deixe sempre uma entrada de ar externo em ambientes onde se encontram equipamentos a gás;
- Faça as instalações de gás segundo as orientações técnicas da empresa que realiza o fornecimento;
- Cuidado com as adaptações e com a qualidade dos materiais e equipamentos utilizados;
- Utilize equipamentos que detectam vazamento de gás;
- Fiscalize periodicamente os sistemas de gás para detectar vazamentos;
- Na cozinha/lanchonete mantenha bem tampadas as panelas e utilize recipientes com tamanho adequado à quantidade de alimento para diminuir o consumo de gás;
- Utilize o queimador de tamanho adequado ao recipiente. Para panelas grandes, utilize o queimador maior;
- Evite a incidência de correntes de ar sobre a chama do gás. Dessa maneira, se evitará o risco de extinção da chama dos queimadores;
- Só acenda os queimadores quando os alimentos estiverem prontos para ir ao fogo e ao terminar seu preparo, desligue-os imediatamente;

- As chamas de gás devem apresentar coloração azulada. A presença da tonalidade amarela, além de sujar o fundo das panelas, mostra que os queimadores estão sujos ou desregulados;
- Evite abrir com freqüência a porta do forno quando ele estiver funcionando;
  Programe adequadamente o preparo dos alimentos para evitar ao máximo seu reaquecimento;
- Quando não estiver utilizando os equipamentos a gás, habitue-se a manter o registro de segurança fechado;
- Observe a validade e o estado de conservação dos equipamentos utilizados na instalação como mangueiras, registros, etc.;
- Só compre botijões que apresentem lacre de garantia de peso e nunca aceite recipientes danificados;
- Instale botijões do lado de fora da cozinha ou lanchonete e somente em locais bem ventilados;
- Utilize sempre o botijão em posição vertical e a cada troca faça um teste de vazamento com espuma;
- O gás é odorizado intencionalmente para que seja acusada ocorrência de vazamentos.

CAMPANHAS DE CONSCIENTIZAÇÃO

A correta utilização dos sistemas, dentro do Programa de Utilização Racional dos Recursos, nos estabelecimentos de ensino, depende fundamentalmente do desenvolvimento de uma campanha de conscientização que vise o engajamento das pessoas. Esta campanha começa com a participação dos funcionários e professores nas atividades desenvolvidas, pelos administradores escolares, para a utilização racional dos recursos, passa por um processo de mobilização onde todos já "compraram a idéia" e se sentem motivados para o desenvolvimento das ações que tem continuidade com a conscientização de todos os participantes.

O primeiro passo a ser desenvolvido neste processo, é mostrar às pessoas como a utilização racional dos recursos pode se tornar uma realidade dentro de sua própria residência. Para tanto, utilize folhetos institucionais, como o desenvolvido pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo com o título : "Como Proteger o Meio Ambiente Gastando Menos em Sua Residência" que visa modificar a atitude das pessoas frente ao desperdícios.

Lembre-se deste Frase: "De nada adianta ter uma instalação adequada e eficiente se as pessoas não estiverem instruídas e motivadas para utilizá-la."

A colocação de cartazes, realização de palestras, visitas e concursos de idéias são outras ferramentas que podem ser utilizadas, com sucesso, na implementação do Programa de Utilização Racional dos Recursos.

CUIDADOS COM O MEIO AMBIENTE

O desenvolvimento deste trabalho não deve ser feito à margem da questão ambiental, pois a utilização de sistemas de condicionamento ambiental sem CFCs, lâmpadas fluorescentes com menor teor de mercúrio, fios que não contenham chumbo na composição de seu isolamento, etc. devem ser realizados em paralelo com o desenvolvimento de um sistema seletivo no manuseio de resíduos.

Os resíduos gerados na escola devem ser separados para que, assim que possível, a unidade faça parte de um programa de reciclagem. Este programa permitirá a melhora da qualidade de vida na instituição, a conscientização da sociedade e poderá, em um curto espaço de tempo, se tornar uma fonte de receita para o Programa de Utilização Racional dos Recursos.

A separação, através de lixeiras e/ou sacos de lixo coloridos, dos metais (recipiente amarelo), vidros (verde), plásticos (vermelho) e papéis (azul) do lixo orgânico (que pode ser usado para a produção de compostagem a ser utilizada em jardins, vasos ou plantações orgânicas) e de outros resíduos gerados na escola, é um passo importante para a introdução do conceito deste folheto.

Com a separação do lixo para reciclagem, sua instituição estará contribuindo com as questões relacionadas à energia e meio ambiente, da seguinte forma:

RECICLAGEM

Plástico

A reutilização de uma tonelada de plástico economiza 130 kg de petróleo.

Alumínio

A reciclagem de uma lata de alumínio economiza energia elétrica capaz de manter
um aparelho de TV ligado durante 3 horas;
A cada kg de alumínio reciclado 5 kg de bauxita deixam de ser extraídos da natureza;
Para se reciclar 1 tonelada de alumínio gasta-se somente 5% da energia elétrica necessária para produzi-lo de forma primária.

Papel

Reciclar 1 tonelada de papel poupa:
22 árvores;
71% de energia elétrica.

Vidro

1 kg de vidro reutilizado pode produzir 1kg de vidro novo e economiza :
1,3 kg de minérios (areia, calcário, feldspato, barrilha);
29,0% de energia elétrica.

Cadastro de
Equipamentos
e Recursos

Procure sempre produtos com menor quantidade de embalagens ou que permitam sua reutilização ou reciclagem.

Árvores são indispensáveis à qualidade de vida. Utilize espécies adequadas que não interfiram com as redes elétricas.

Maiores informações:

Ouvidoria Ambiental (0800 170899 / 3030-6477)

Secretaria de Estado do Meio Ambiente

Av. Prof. Frederico Hermann Junior, 345 - Alto de Pinheiros

São Paulo - SP - 05489 900

Tel.: (11) 3030-6000 - www.ambiente.sp.gov.br